

MC3

Benutzerhandbuch

Elektronischer Drehstromzähler MC3

Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Tabellen

Verzeichnis der Bilder

1 Allgemeines

1.1 Einführung

Das Benutzerhandbuch beschreibt die Installation, den Betrieb, die Prüfung und die Wartung des elektronischen Drehstromzählers der Baureihe MC3 von Actaris. Anschluss-Schaltbilder, Massbilder und nähere Funktionsbeschreibungen sind auf Anfrage erhältlich. Es wird dringend empfohlen, vor der Installation, der Inbetriebnahme oder der Kalibrierung das Handbuch vollständig durchzulesen. Drehstromzähler der Baureihe MC3 sind grundsätzlich sehr einfach zu installieren und in Betrieb zu nehmen. In den nachfolgenden Kapiteln wird der Benutzer schrittweise durch den Installations- und Inbetriebnahmeprozess geführt sowie für die Prüfung des Zählers unterwiesen.

1.2 Allgemeine Produktbeschreibung

Der MC3 ist ein elektronischer Drehstromzähler zur Messung der Wirkenergie basierend auf dem Prinzip der Hall-Multiplikation. Die hauptsächlichen Einsatzgebiete sind der Haushaltsbereich und Gewerbebetriebe.

1.2.1 Ausführungsformen

Der MC3 ist für den Einsatz in 3-Phasen 3-Leiter- oder 3-Phasen 4-Leiter-Netzen geeignet und verfügt dementsprechend über zwei bzw. drei Messsysteme. Der 4-Leiterzähler mit 3 Messsystemen ist ausserdem für den Einsatz als 2-Leiter-Wechselstromzähler für eine oder zwei Phasen geeignet und von der PTB zugelassen. Bezüglich der Messgenauigkeit erfüllt der MC3 alle Anforderungen der Norm IEC 61036 für Elektrizitätszähler der Genaugkeitsklassen 1 und 2.

Für den direkten Anschluß ist der MC3 in zwei Grundausführungen mit unter-schiedlichen Grenzströmen lieferbar:

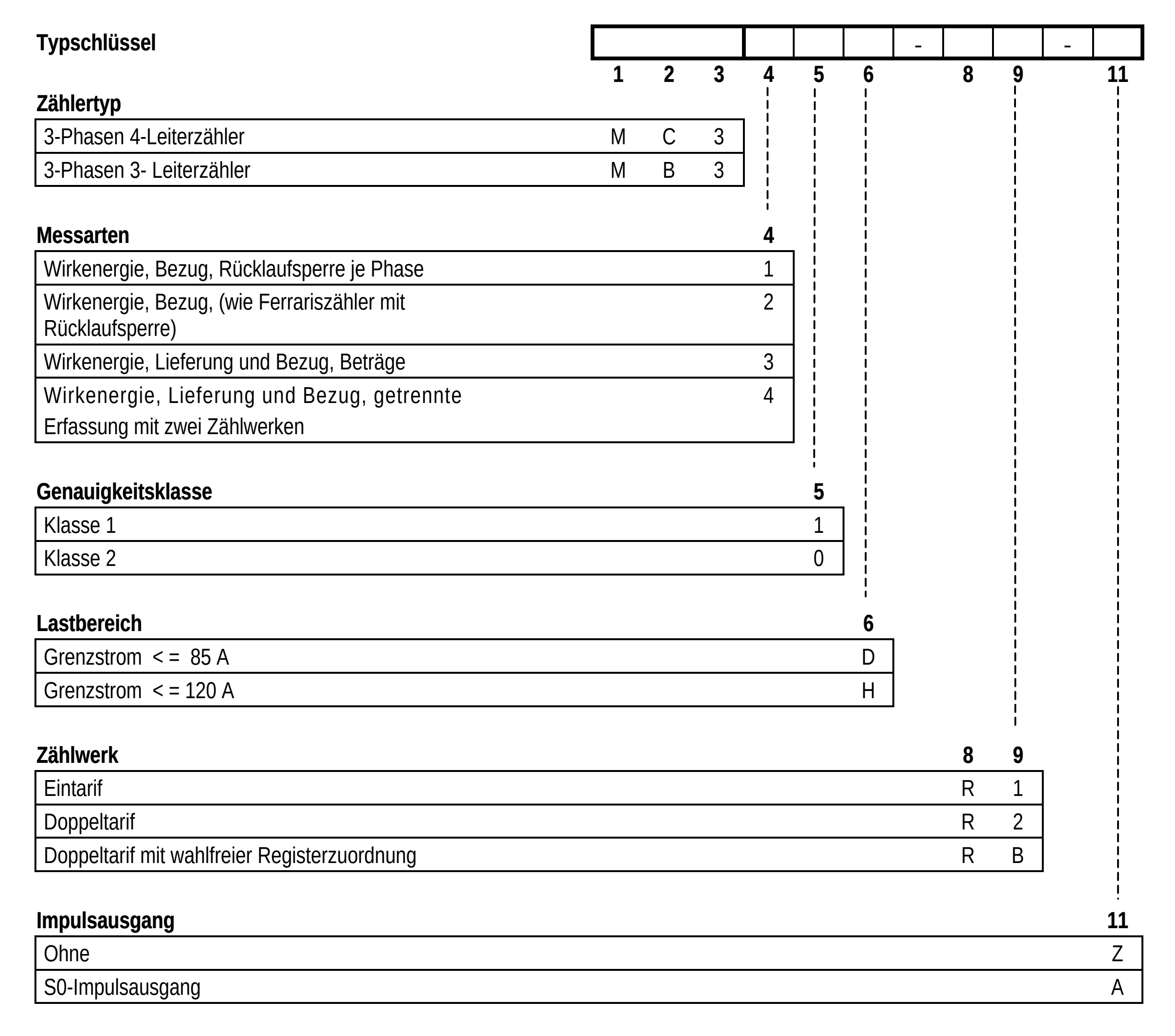
- Ausführung 5(85)A. Der Bohrungsdurchmesser der Stromklemmen beträgt 7,2 mm. Die Abmessungen entsprechen vollständig der DIN 43 587 Teil 2.
- Ausführung 5(120)A. Der Bohrungsdurchmesser der Stromklemmen beträgt 9,5 mm.

Auf Anfrage können die Zähler mit kleineren Strombereichen ausgeführt werden.

Der MC3 ist sowohl als Ein- als auch als Doppeltarifzähler mit mechanischen Rollenzählwerken verfügbar. Wahlweise steht ein Impulsausgang gemäss DIN 43864 bzw. IEC 62053-31 Typ A (S0-Bedingung) zur Verfügung.

Für die verschiedenen Aufgabenstellungen besitzt der MC3 vier, vom Anwender bei der Bestellung auswählbare Messarten für die Erfassung der Wirkenergie je Phase (siehe auch 1.2.7).

- Wirkenergie, Bezug, mit Rücklaufsperre je Phase
- Wirkenergie, Bezug (Wirkungsweise wie Ferrariszähler mit Rücklaufsperre)
- Wirkenergie, Bezug und Lieferung als Beträge
- Wirkenergie, Bezug und Lieferung, getrennte Erfassung mit zwei Zählwerken



Typschlüssel							-			-	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**		**8**	**9**		**11**

Zählertyp

3-Phasen 4-Leiterzähler	M	C	3
3-Phasen 3- Leiterzähler	M	B	3

Messarten	**4**
Wirkenergie, Bezug, Rücklaufsperre je Phase	1
Wirkenergie, Bezug, (wie Ferrariszähler mit Rücklaufsperre)	2
Wirkenergie, Lieferung und Bezug, Beträge	3
Wirkenergie, Lieferung und Bezug, getrennte Erfassung mit zwei Zählwerken	4

Genauigkeitsklasse	**5**
Klasse 1	1
Klasse 2	0

Lastbereich	**6**
Grenzstrom < = 85 A	D
Grenzstrom < = 120 A	H

Zählwerk	**8**	**9**
Eintarif	R	1
Doppeltarif	R	2
Doppeltarif mit wahlfreier Registerzuordnung	R	B

Impulsausgang	**11**
Ohne	Z
S0-Impulsausgang	A

Tabelle 1: Typschlüssel

1.2.2 Gehäuse

Das Gehäuse des MC3 ist aus Thermoplast und die Abmessungen entsprechen der DIN 43857 Teil 2. Die Grundplatte ist aus glasfaserverstärkem Thermoplast und aufgrund ihrer Stabilität für den Einsatz von Schnellspann-Prüfeinrichtungen ausgelegt.

Die obere Aufhängung besteht aus Metall und ist auch ohne Verwendung eines Werkzeuges in drei Stellungen einrastbar. Die unteren Aufhängepunkte sind fest in die Grundplatte integriert.
Klemmenblock und Grundplatte sind in einem Stück gefertigt. In Abhängigkeit des Grenzstromes beträgt der Bohrungsdurchmesser der Stromklemmen:

- bis 85A Grenzstrom ∅ 7,2mm
- bis 120A Grenzstrom ∅ 9,5mm

Die einteilige, transparente Kappe verschafft dem Anwender einen klaren Überblick über die Zählwerke und die Statusanzeigen. Sie wird in die Grundplatte eingehängt. Somit ist sie auch bei gelösten Plombierschrauben gegen ein Herabfallen gesichert.

Die beiden Plombierschrauben sind im unteren Bereich der Kappe angeordnet. Die Plomben lassen sich zum Schutz gegen unbeabsichtigte Beschädigung in speziell in die Kappe eingearbeitete Mulden einlegen. Weiterhin bietet das Gehäusekonzept des MC3 dem Anwender Hebe- und Stapelhilfen sowie Hilfen für die Kabeleinführung.

Der Klemmendeckel wird mittels zweier plombierbarer Schrauben mit der Grundplatte verbunden. Die Plomben lassen sich zum Schutz ebenso wie die Sicherungsplomben der Kappe in Mulden einlegen. Erleichtert wird das Plombieren durch extra eingearbeitete Kanäle zur Einführung des Plombendrahtes. Der Klemmendeckel entspricht in den wesentlichen Abmessungen der DIN 43857 Teil 4. Somit können für den MC3 auch andere Standard-Klemmendeckel und Spezial-Klemmendeckel zur Aufnahme von Zusatzgeräten, wie Tarifschaltuhren etc., verwendet werden.

1.2.3 Zählwerke und Tarifsteuerung

Der MC3 ist sowohl als Ein- als auch als Doppeltarifzähler verfügbar. Die mechanischen Rollenzählwerke haben 7 Stellen und werden durch Schrittmotore angetrieben. Bei Zählern mit Doppeltarifzählwerk wird der jeweils aktivierte Tarif durch eine dem Zählwerk zugeordnete Status-LED angezeigt.

Die Tarifsteuerung wird bei Doppeltarifzählern von externen Schaltgeräten (Schaltuhr, Rundsteuerempfänger) ausgeführt, die zu diesem Zweck an den Steuereingang anzuschliessen sind. Um den verschiedenen Anschluss-/Schaltungsvarianten gerecht zu werden, stehen folgende Ausführungen zur Verfügung:

- Als Standardausführung mit einer Klemme. Die geschaltete Phasenspannung wird an Klemme 13 gelegt.
- Optional: Potentialfreie Tarifsteuerung über zwei Klemmen (13 und 15).
- Normalerweise entspricht die Grösse der Steuerspannung der Nennspannung des Zählers. Andere Spannungen sind auf Anfrage lieferbar.
- In der Standardausführung wird durch Anlegen der Steuerspannung das links angeordnete Zählwerk aktiviert. Alternativ kann auf Anfrage auch das rechts angeordnete Zählwerk diese Funktion haben.
- In der Standardausführung wird das linke Register mit ”HT” und das rechte Register mit ”NT” bezeichnet. Alternative Beschriftungen sind auf Anfrage möglich.

- Optional besteht die Möglichkeit der wahlfreien Registerzuordnung mittels Anschluss von drei Klemmen (13, 15 und 24) bei der Installation.

- Bei der Ausführung ”Bezug und Lieferung” (Messart 4) wird vom linken Zählwerk die bezogene Energiemenge angezeigt und vom rechten Zählwerk die gelieferte Energiemenge.

1.2.4 Impulsausgang

Standardmässig steht ein S0-Impulsausgang DIN 43864 resp. IEC 62053-31 Typ A zur Verfügung. Die Impulslänge beträgt typisch 80ms. Der zeitliche Abstand zwischen zwei Pulsen beträgt mindestens 30ms bei Grenzstrom. Die Impulskonstanten sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

1.2.5 Netzteil

Alle Drehstromzähler MC3 sind mit einem dreiphasigen Transformator-Netzteil ausgestattet. Die speziell konstruierten Transformatoren garantieren eine Stoss-spannungsfestigkeit von mehr als 8 kV auch ohne den Einsatz sonst üblicher alterungsanfälliger Schutzelemente (wie z.B. Varistoren).

Bei sehr geringem Eigenverbrauch wird gleichzeitig die volle Funktionstüchtigkeit bei Unterspannung sowie ein sicherer Betrieb bei Ausfall von einer oder zwei Phasen ermöglicht.

Die hohe Impedanz des Netzteiles gewährleistet ausserdem den sicheren Betrieb nachgeschalteter Geräte wie z.B. des PLC-Kommunikationsmoduls von Actaris.

1.2.6 Metrologie

Für die Messung der elektrischen Energie kommt das Prinzip der Hall-Multiplikation zum Einsatz. Unter Ausnutzung der physikalischen Eigenschaften des Hall-Effekts generiert der Hall-Multiplizierer eine Ausgangsspannung, die der gemessenen Leistung einer Phase proportional ist.

Die wesentlichen Komponenten der Metrologie, wie z.B. die Hall-Sensoren, sind von Actaris entwickelte, speziell für den Einsatz im Elektrizitätszähler optimierte Bauelemente. Die Sensoren sind das Herzstück jedes MC3-Zählers, die in unterschiedlichen Varianten weltweit zum Einsatz kommen. Die in den drei Sensoren erzeugten Produkte aus Strom und Spannung werden digitalisiert und einem Microcontroller zugeleitet. Der Controller summiert die gemessene Energie pro Phase und gibt die notwendigen Informationen an die Zählwerkseinheit, die LED’s sowie an den Impulsausgang weiter.

In Abhängigkeit vom Einsatzort, ob in 3-Leiter- bzw. 4-Leiter-Netzen, verfügt der MC3 über zwei oder drei Messsysteme. Jedes System wird fabrikseitig einzeln und entsprechend der geforderten Genauigkeitsklasse abgeglichen. Damit ist die Genauigkeit über die gesamte Einsatzzeit des Zählers garantiert. Weitere Justiervorgänge durch den Anwender sind nicht erforderlich.

Bedingt durch den Einzelabgleich der Phasen kann der MC3 auch als 2-Leiter-Wechselstromzähler innerhalb seiner Genauigkeitsklasse eingesetzt werden.

1.2.7 Betriebsarten

Der MC3 steht in vier verschiedenen Betriebsarten zur Verfügung. Die von den Sensoren erfassten Einzelinformationen, wie Energiemenge und Richtung je Phase, ermöglichen es, die bezogene und gelieferte Energie unterschiedlich zu bewerten. Dieses Konzept bietet vielfältige Einsatzmöglichkeiten, wie z.B. in Eigen-erzeugungsanlagen, Messungen in zwei Energierichtungen oder als alternative Anwendung zum herkömmlichen Ferrariszähler.

Betriebs-art	Messumfang	Beschreibung
Mode 1	Bezug je Phase	Der Zähler registriert die in positiver Energierichtung (Bezug) erfasste Summe der einzelnen Phasen. Das bedeutet, der Zähler besitzt je Phase eine separate Rücklaufsperre.
Mode 2	Ferrariszähler mit Rücklaufsperre	Der Zähler registriert die Summe der Energieflüsse für Bezug und Lieferung der einzelnen Phasen vorzeichenrichtig, solange die bezogene Energie überwiegt.
Mode 3	Betrag je Phase	Der Zähler registriert die Summe der Energieflüsse der einzelnen Phasen als Beträge. Eingespeiste Energie wird durch Vorzeichenumkehr zu der bezogenen Energie addiert. Bemerkung: Diese Betriebsart ist in Deutschland nicht eichfähig.
Mode 4	Lieferung und Bezug	Der Zähler besitzt zwei Zählwerke und registriert die Summen der in den einzelnen Phasen bezogenen Energien im ersten und die Summen der in den einzelnen Phasen gelieferten Energien im zweiten Zählwerk.

Tabelle 2: Betriebsarten

Bemerkung:
Aufgrund der unterschiedlichen Netzkonfiguration ist der 3-Leiter-Zähler MB3 nur für die Betriebsart gemäss Mode 2 einsetzbar.

1.2.8 Technische Eigenschaften

Elektrische Eigenschaften	
Netzart	3-Phasen 4-Leiter oder 3-Phasen 3-Leiter
Nennspannungen	3 x 220/380V 3 x 220 V 3 x 230/400V 3 x 230 V
Spannungstoleranz (messtechnisch)	- 15 % to + 10 %
Netzteil	Transformator-Netzteil, 3-phasig
Maximale Unterspannung bei einphasigem Betrieb (typisch)	- 20 %
Nennfrequenz	50 Hz oder 60 Hz
Eigenverbrauch in den Spannungspfaden	< 1,3 W je Phase, < 3 VA je Phase
Nennstrom	5A, 10A, 20A
Grenzstrom	40A, 60A, 80A, 85A, 100A, 120A
Belastbarkeit	bis zu 2400 %
Eigenverbrauch im Strompfad bei I_b	0,01 VA
Anlaufstrom	0,4 % von I_b
Leerlauf	Anzeige mittels Status-LED
Zählerkonstanten	500 Imp/kWh, 1000 Imp/kWh
Genauigkeitsklasse gemäss IEC 61036	Klasse 1 oder Klasse 2
Betriebsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich (messtechnisch)	- 40 °C bis + 60 °C
Grenz-Betriebstemperaturbereich	- 40 °C bis + 70 °C
Maximaler Transport-/ Lagertemperaturbereich	- 40 °C bis + 70 °C
Luftfeuchtigkeit	0 % bis 95 %, nicht kondensierend
Schutzklasse	Gehäuse: IP 54 Klemmenblock: IP 31
Elektromagnetische Verträglichkeit	besser als IEC 61036
Festigkeit gegen elektromagnetische HF-Felder	> 30 V/m
Stossspannungsfestigkeit	> 8 kV (1,2/50 µs)
Ein- und Ausgänge	
Impulsausgang	S0-Impulsausgang gemäss IEC 62053-31 Typ A
Impulsausgangskonstanten	bis 85 A: 500 Imp/kWh bis 120 A: 250 Imp/kWh
Tarifsteuerung	extern
Steuerspannung	220 V oder 230 V
Zulässige Toleranz der Steuerspannung (typisch)	- 30 % bis + 20 %
Abmessungen und Gewichte	
Gehäuseabmessungen	DIN 43 857 Teil 2
Bohrungsdurchmesser der Stromklemmen	bis 85 A: 7,2 mm bis 120 A: 9,5 mm
Bohrungsdurchmesser der Spannungsklemmen	3,1 mm
Bohrungsdurchmesser der Zusatzklemmen	3,1 mm
Gewicht (4-Leiter-Zähler MC3)	1,4 kg
Gewicht (3-Leiter-Zähler MB3)	1,3 kg

Tabelle 3: Technische Eigenschaften

2 Installation

Dieser Abschnitt enthält Informationen und Anweisungen für die korrekte Lagerung, Vorbereitung und Installation aller MC3 Varianten.

Die geltenden Sicherheitsvorschriften, wie z.B. die VDE-Bestimmungen, sind einzuhalten. Des weiteren sind die technischen Anschlussbedingungen (TAB) des Netzbetreibers zu beachten.

2.1 Lagerung

Der MC3 ist in trockenen Räumen zu lagern. Die Umgebungstemperatur darf dabei die Grenzwerte von –40°C und +70°C nicht unter- bzw. überschreiten.

2.2 Auspacken

Wie alle elektronischen Messgeräte sollte der MC3 Zähler sorgfältig behandelt werden. Für die effiziente Durchführung von mehreren Installationen lässt sich der MC3 stapeln, ohne dabei die Oberfläche der Zählerkappe zu zerkratzen.
Der MC3-Zähler ist fertig justiert und gebrauchsfertig. Im Normalfall ist die Zählerkappe fabrikseitig plombiert. Auf Kundenwunsch oder aufgrund gesetzlicher Anforderungen können die Zähler geeicht und entsprechend gestempelt werden.

2.3 Inspektion

Nach dem Auspacken sollten die Zähler auf folgende Punkte überprüft werden:

- Untersuchung auf offensichtliche Transportschäden.
- Plombierung auf Unversehrtheit überprüfen. Die Zähler dürfen nicht installiert werden, wenn die Plomben nicht mehr vorhanden oder beschädigt sind.
- Die Aufschriften auf dem Typschild sollten mit den Angaben der Auftragsspezifikation verglichen werden:
    - Zählertyp
    - Genauigkeitsklasse
    - Nennspannung
    - Nennfrequenz
    - Nennstrom
    - Zählerkonstante
    - Fabriknummer
    - Bar Code
    - Position der Spannungslasche

2.4 Einbauort

Der MC3-Zähler ist für den Gebrauch in Innenräumen oder entsprechend wettergeschützter Umgebung für einen Betriebstemperaturbereich zwischen -40°C und +60°C konzipiert.

2.5 Installation

2.5.1 Sicherheitsbestimmungen

Für die Installation der Zähler sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten:

- Die nationalen Bestimmungen für die Vermeidung elektrischer Unfälle müssen strickt befolgt werden.
- Die Installation der Zähler darf nur durch geschultes Fachpersonal erfolgen.
- Das Berühren spannungsführender Teile ist lebensgefährlich. Vor der Installation muss daher das Netz spannungsfrei geschaltet werden. Vorsorglich sind die Vorsicherungen vor dem Zähler zu entfernen.
- Zähler, die beschädigt wurden oder heruntergefallen sind, dürfen nicht installiert werden. Auch wenn keine Schäden erkennbar sind, könnten interne Beschädigungen einen Kurzschluss verursachen.

2.5.2 Montage und Befestigung

Der Zähler wird entsprechend der üblichen Praxis auf einer Zählertafel oder in einem Zählerschrank montiert. Die Massbilder sind im Anhang A dargestellt.

Die Gehäuseabmessungen und damit verbunden die Befestigungspunkte des MC3 entsprechen der DIN 43857 Teil 2. Die beiden unteren, im Bereich des Klemmenblockes liegenden Befestigungen haben einen Abstand von 150mm. Die obere Montagelasche ist bei Auslieferung in der mittleren Position eingerastet. Um die in der DIN vorgegebenen Maße zu erreichen, muss die Lasche in die maximal mögliche Position verschoben werden. Zum Verstellen der Lasche ist der Arretierknopf aus Kunststoff mit dem Finger oder mit Hilfe eines Schraubendrehers herunterzudrücken. Die Lasche kann jetzt verschoben und neu arretiert werden. Der Klemmendeckel verdeckt die unteren Befestigungspunkte, nachdem der elektrische Anschluss erfolgt ist.

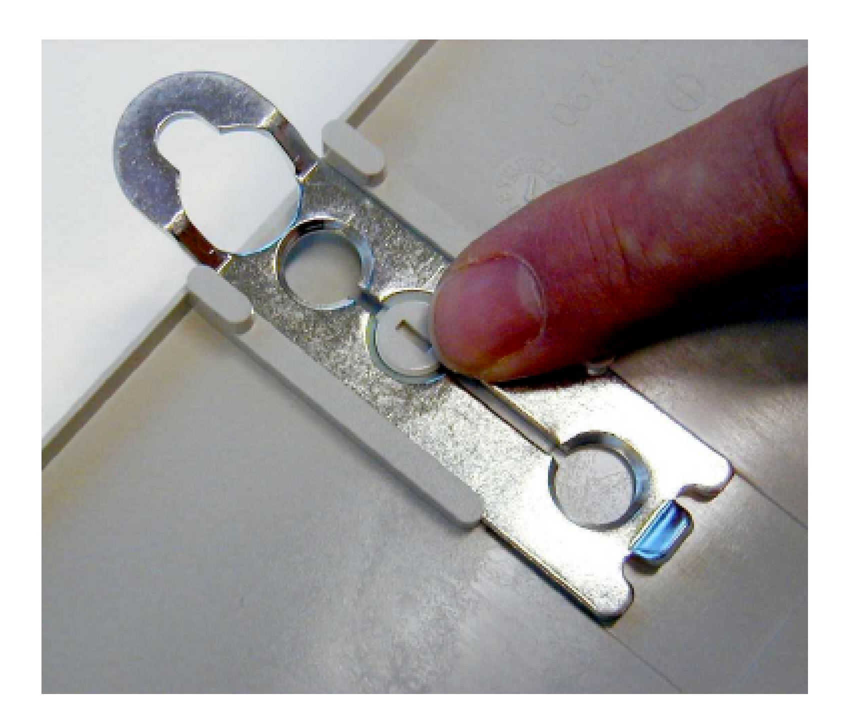


Bild 1: Obere Zähleraufhängung

Eine schiefe Aufhängung des Zählers hat keinen Einfluss auf die Messtechnik.

2.5.3 Hauptanschlüsse

Die Zähler sind gemäss zugehörigem Schaltbild anzuschliessen. Auf dem Zählertypschild ist die entsprechende Schaltungsnummer angegeben. Sie entspricht der DIN-Schaltungsnummer, sofern sie genormt ist. Einen Überblick über die zur Anwendung kommenden Schaltbilder ist in Anhang B dargestellt (Stand: September 2000).

Der MC3 steht bezüglich des Grenzstromes in zwei Ausführungen zur Verfügung. Die Bohrungsdurchmesser der Hauptklemmen in Abhängigkeit vom Grenzstrom sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Grenzstrom	Klemmen-bohrung	Abstand Ein-/ Ausgang je Phase	Kabelquerschnitt	Anzugsdreh-moment der Schrauben
bis 85 A	7,2 mm	16,0 mm	25 mm^2 Draht 16 mm^2 Litze mit Hülse	250 Ncm
bis 120 A	9,5 mm	15,5 mm	50 mm^2 Draht 35 mm^2 Litze mit Hülse	300 Ncm

Tabelle 4: Klemmenöffnungen und Kabelquerschnitte

Die Kabelenden lassen sich durch die konusförmigen Führungsöffnungen im Klemmenblock leicht in die Klemmen einführen.

Die Anschlussschrauben der MC3 Zähler sind mit kombiniertem Schlitz und Kreuzschlitz ausgeführt. Daher können Schraubendreher mit flacher Klinge oder einer Klinge, die für Kreuzschlitze Grösse Z2 gemäss ISO 4757 geeignet ist, verwendet werden.

2.5.4 Anschluss der Zusatzklemmen

Für die Tarifsteuerung und den Impulsausgang stehen 3 bzw. 4 Zusatzklemmen zur Verfügung. Der Durchmesser der Klemmenbohrungen beträgt 3,2mm. Die Klemmenbezeichnungen und Funktionen sind den entsprechenden Schaltbildern im Anhang B zu entnehmen entnehmen.

2.5.5 Funktionskontrolle

Nach erfolgtem elektrischen Anschluss werden mit Hilfe von Leuchtdioden (Bild 2) unterschiedliche Betriebszustände angezeigt. Die LEDs haben im einzelnen folgende Funktionen:

Statusdiode	Funktion	Beschreibung
LED1 & LED2	Tarifanzeige	Bei Doppeltarifzählern wird der aktivierte Tarif durch Leuchten der zugehörigen LED angezeigt.
LED3	Metrologische LED und Leerlaufanzeige	Blinkt sobald Energie verbraucht wird Leuchtet dauernd im Leerlauf, d.h. wenn in allen drei Phasen kein Strom fliesst .
LED4	Anzeige für falsches Drehfeld- und Spannungsunter-brechung	Leuchtet dauernd bei falscher Phasenfolge Blinkt bei Ausfall von einer oder zwei Phasen
LED5	Anzeige für Energierückfluss	Blinkt bei Energierückfluss in einer oder zwei Phasen Leuchtet dauernd bei Engerierückfluss in allen drei Phasen

Tabelle 5: Funktion der Betriebszustandsanzeigen

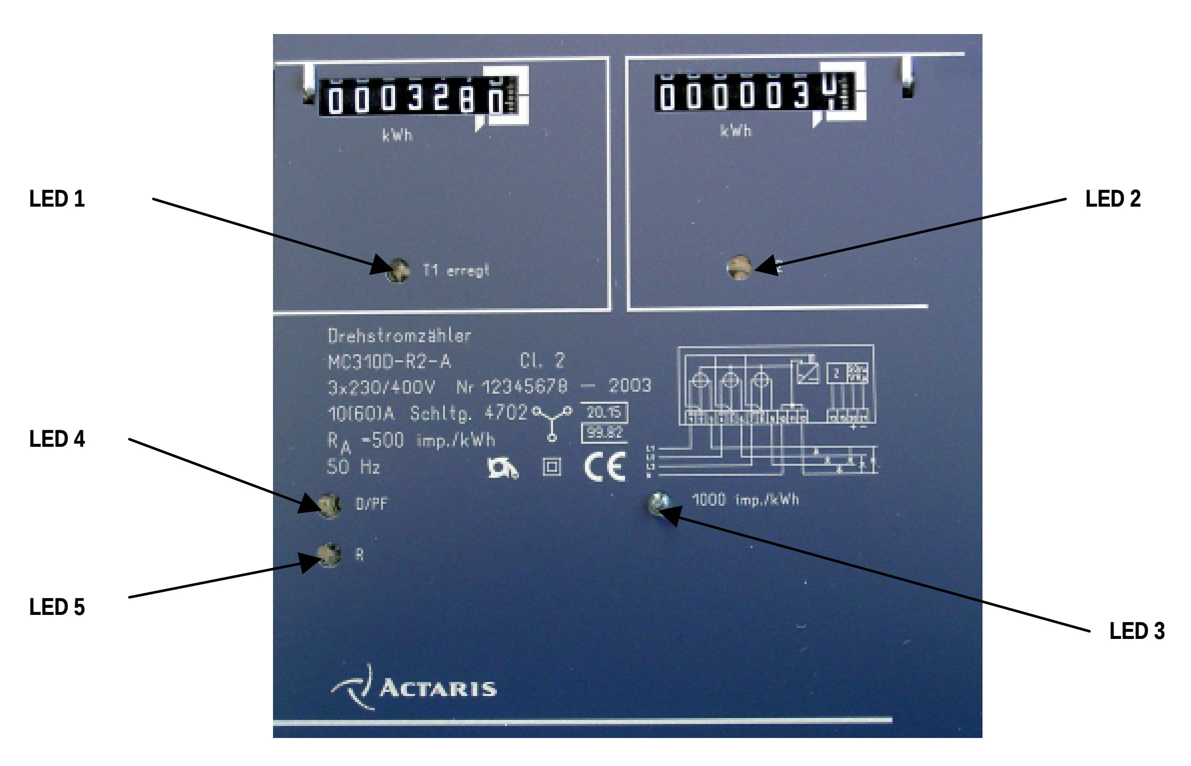


Bild 2: Anordnung der Betriebszustandsanzeigen

2.5.6 Plombierung

Für die Plombierung des Zählers nach der Fabrikprüfung oder im Rahmen der Eichung stehen zwei Plombierstellen an der Kappe zur Verfügung. Der Klemmendeckel bietet zwei weitere Plombierstellen, um den Klemmenblock nach erfolgtem Anschluss zu sichern. Die Positionen der Plomben sind im Bild 3 ersichtlich

Speziell gestaltete Plombierkammern gestatten ein leichtes Einführen des Plombendrahtes (Durchmesser bis 0,6mm), schützen die Plomben gegen Beschädigungen und ermöglichen das Stapeln der Zähler.

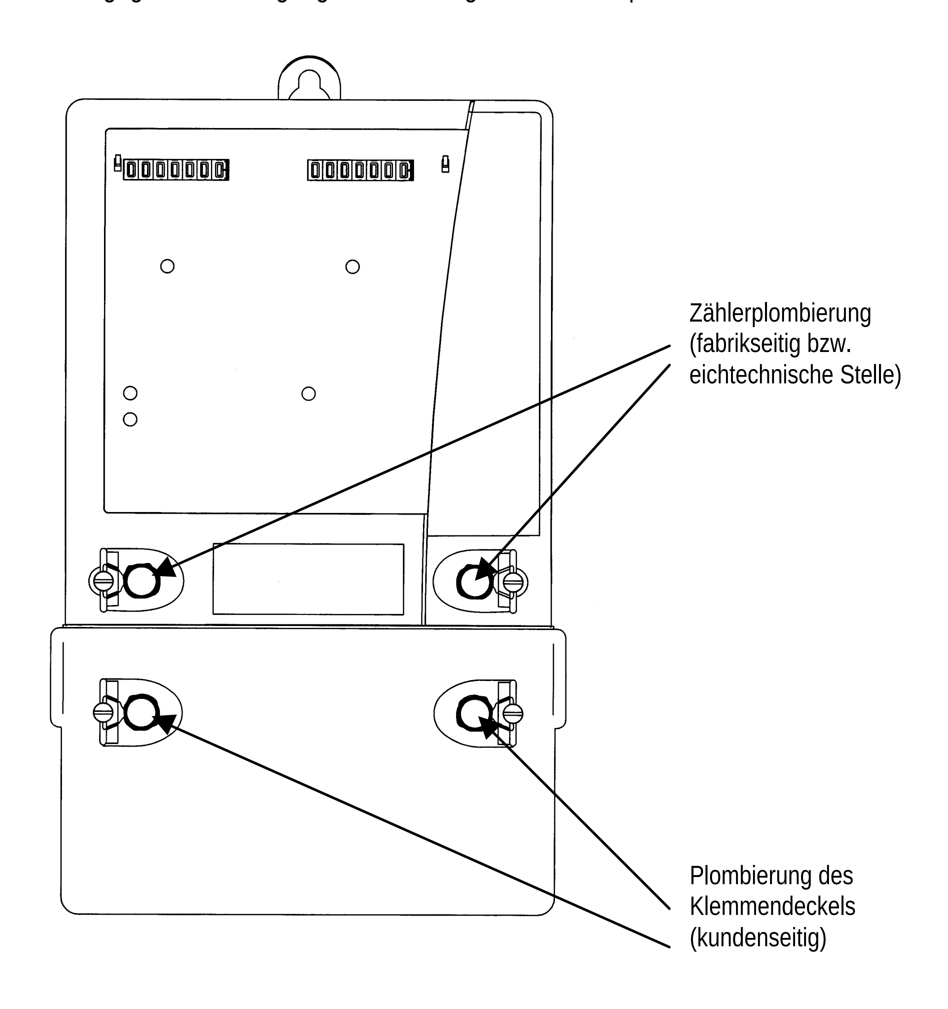


Bild 3: Position der Sicherungsplomben

3 Zählerprüfung

In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise bei der Prüfung des MC3-Zählers beschrieben und die typischen Prüfzeiten zum Durchlaufen eines vollständigen Testprogramms angegeben.

3.1 Installation auf der Zählerprüfeinrichtung

Der MC3-Zähler wird in der üblichen Weise mit offenen Spannungslaschen auf der Zählerprüfeinrichtung installiert. Falls die Zähler mit internen Spannungslaschen ausgeführt wurden, muss die Kappe entfernt werden, um die Spannungslaschen für die Prüfung zu öffnen. Der elektrische Anschluss erfolgt entsprechend den Angaben auf dem Anschlussdiagramm, das entweder auf das Typschild oder in den zugehörigen Klemmendeckel gedruckt ist.

Die metrologische LED (LED 3 im Bild 2) emittiert rotes Licht mit einer Intensität entsprechend IEC 61036:2000. Da die metrologische LED auf der vertikalen Symmetrieachse des Zähler angeordnet ist, müssen die optischen Tastköpfe der Zählerprüfeinrichtung im Normalfall nicht nachjustiert werden. Für die Prüfung muss die Impulskonstante der Zählerprüfeinrichtung entsprechend dem Wert auf dem Typschild des Zählers eingestellt werden.

3.2 Prüfverfahren

Falls nicht anders vorgegeben, werden die Prüfpunkte in Übereinstimmung mit IEC 61358 gewählt.

Abgesehen von dieser Annahmeprüfung werden in den folgenden Abschnitten alternative Kurzprüfverfahren für den Leerlauf, den Zähleranlauf und die Genauigkeitsprüfung beschrieben.

3.2.1 Allgemeine Prüfbedingungen

Für die Genauigkeitsprüfung müssen die in der Tabelle 6 aufgeführten Anforderungen eingehalten werden.

Der MC3 kann in senkrechter oder waagerechter Lage geprüft werden.

Ein Vorwärmen des Prüflings ist nicht erforderlich.

Nennspannung	wie auf dem Typschild
Zulässige Spannungsabweichung	± 1,5 %
Nennfrequenz	wie auf dem Typschild
Zulässige Frequenzabweichung	± 0,5 %
Nennstrom	wie auf dem Typschild
Grenzstrom	wie auf dem Typschild
Umgebungstemperatur	23 °C ± 2 °C sofern nicht anders auf dem Typschild angegeben

Tabelle 6: Prüfbedingungen

3.2.2 Prüfung der Leerlaufbedingung

Für die Prüfung der Leerlaufbedingung wird der Zähler mit der symmetrischen Referenzspannung versorgt. Die Prüfung kann durch Abfragen der LED3 vorgenommen werden.

- Der Zähler wird bei Nennspannung, jedoch ohne Last betrieben.
- Die LED3 leuchtet permanent, wenn der Strom in allen drei Phasen null ist. Das Stromsensorsystem des MC3 gibt das entsprechende Statussignal ca. 20 Sekunden nach dem Betriebszustandswechsel "Last Ein/Aus" an die LED.
- Der Status der LED3 sollte etwa weitere 30s beobachtet werden, bevor mit dem nächsten Prüfschritt begonnen wird.

3.2.3 Anlaufprüfung

Die Anlaufprüfung kann ebenfalls unter Nutzung der LED3 vorgenommen werden.

- Einschalten der Last. Gemäss IEC 61358 beträgt der Prüfstrom 0,4% I_N.
- Der Zähler beginnt die Registrierung, sobald der Schwellwert in einer der drei Phasen überschritten wird.
- LED3 wird nach einer kurzen Wartezeit erlöschen und energieproportionale Lichtimpulse abgeben.

3.2.4 Genauigkeitsprüfung (Lastabhängigkeit)

Zweck diese Abschnitts ist es, die Anzahl der notwendigen Messtakte festzulegen, um die entsprechend der Genauigkeitsklasse geforderte Wiederholgenauigkeit in den verschiedenen Prüfpunkten zu erreichen und um die Dauer der gesamten Prüfung zu bestimmen.

Für Genauigkeitsprüfungen des Zählers sollte die Wiederholgenauigkeit (Auflösung) der Messungen etwa 1/10 der Klassengenauigkeit betragen, d.h. 0,2 % für Zähler der Genauigkeitsklasse 2 und 0,1 % für Zähler der Genauigkeitsklasse 1.

Aufgrund des Messprinzips der Zähler darf die Messung bei jedem Lastwechsel jeweils erst nach dem ersten Impuls der metrologischen LED3 gestartet werden. Dies wird dadurch erreicht, indem im Prüfprogramm der Zählerprüfeinrichtung eine Wartezeit nach jedem Lastwechsel programmiert wird. Falls die Zählerprüfeinrichtung nur die Vorgabe eines einzigen Wertes zulässt, muss eine Wartezeit entsprechend der Zeitdauer zwischen zwei Impulsen bei der kleinsten Strombelastung vorgegeben werden. Für diesen Fall wird eine einheitliche Wartezeit von 45 s empfohlen.

Für grobe Orientierungsmessungen oder für Messungen vor Ort mit tragbaren Prüfzählern ist möglicherweise eine geringere Auflösung ausreichend. Die Tabellen 7 und 9 geben die Mindestanzahl der Messimpulse und die zugehörigen Prüfzeiten an, die notwendig sind, um eine Auflösung von 0,3 % zu erreichen.

Um die Wiederholgenauigkeit des Zählers z.B. im Rahmen einer Typprüfung zu ermitteln, muss eine größere Anzahl von Prüfimpulsen ausgewertet werden. Die notwendige Anzahl der Prüfimpulse und die zugehörigen Prüfzeiten sind in den Tabellen 8 und 10 jeweils für Zähler mit der Klassengenauigkeit 1 und 2 angegeben.

3.2.5 Prüfanweisung für Zähler bis 80A Grenzstrom

In den nachfolgenden Tabellen sind die erforderlichen Prüfimpulse und dazu-gehörigen Prüfdauern für Zähler mit Grenzströmen bis 80A aufgeführt.

- Nennspannung Un = 3 x 230/400 V
- Nennstrom Ib = 5 A
- Maximaler Strom Imax = 80 A
- Zählerkonstante Cz = 1000 Imp/kWh

Prüfpunkt	% des Nenn-stroms I_b	Phase(n)	Leistungs-faktor	Prüfimpulse	Prüfdauer in [s]
1	5	RST	1	3	63
2	50	RST	0,5	5	21
3	100	RST	1	10	11
4	1600	RST	1	100	7
5	20	R	1	3	47
6	20	S	1	3	47
7	20	T	1	3	47

Tabelle 7: Anzahl der Prüfimpulse und Mindestprüfdauern für Genauigkeitsmessungen mit einer Auflösung von 0,3% für Grenzströme bis 80A

Prüfpunkt	% des Nenn-stroms I_b	Phase(n)	Leistungs-faktor	Prüf-impulse Kl. 1	Prüf-impulse Kl. 2	Prüfdauer in [s] Kl. 1	Prüfdauer in [s] Kl. 2
1	5	RST	1	20	15	417	313
2	50	RST	0,5	40	20	167	84
3	100	RST	1	60	40	63	42
4	1600	RST	1	500	166	33	11
5	20	R	1	20	6	314	94
6	20	S	1	20	6	314	94
7	20	T	1	20	6	314	94

Tabelle 8: Anzahl der Prüfimpulse und Mindestprüfdauern für Genauigkeitsmessungen mit einer Auflösung von 1/10 der Genauigkeitsklasse für Grenzströme bis 80A.

3.2.6 Prüfanweisung für Zähler bis 120A Grenzstrom

In den nachfolgenden Tabellen sind die erforderlichen Prüfimpulse und dazugehörigen Prüfdauern für Zähler mit Grenzströmen bis 120A aufgeführt.

- Nennspannung Un = 3 x 230/400 V
- Nennstrom Ib = 5 A
- Maximaler Strom Imax = 120 A
- Zählerkonstante Cz = 500 Imp/kWh

Prüfpunkt	% des Nenn-stroms I_b	Phase(n)	Leistungs-faktor	Prüfimpulse	Prüfdauer in [s]
1	5	RST	1	5	105
2	50	RST	0,5	5	11
3	100	RST	1	10	11
4	1200	RST	1	120	11
5	20	R	1	4	51
6	20	S	1	4	51
7	20	T	1	4	51

Tabelle 9: Anzahl der Prüfimpulse und Mindestprüfdauern für Genauigkeitsmessungen mit einer Auflösung von 0,3% für Grenzströme bis 120A

Prüfpunkt	% des Nenn-stroms I_b	Phase(n)	Leistungs-faktor	Prüf-impulse Kl. 1	Prüf-impulse Kl. 2	Prüfdauer in [s] Kl. 1	Prüfdauer in [s] Kl. 2
1	5	RST	1	15	8	313	167
2	50	RST	0,5	15	6	32	13
3	100	RST	1	22	12	23	13
4	1200	RST	1	180	120	16	11
5	20	R	1	12	8	151	101
6	20	S	1	12	8	151	101
7	20	T	1	12	8	151	101

Tabelle 10: Anzahl der Prüfimpulse und Mindestprüfdauern für Genauigkeitsmessungen mit einer Auflösung von 1/10 der Genauigkeitsklasse für Grenzströme bis 120A.

3.2.7 Feldtests

In bestimmten Fällen können Vor-Ort-Messungen des MC3 erforderlich sein. Derartige Messungen werden mit einer geeigneten transportablen Zählerprüfeinrichtung ausgeführt, wobei der Zähler mit einer Messbürde zu belasten ist. Auf Anfrage kann Actaris nähere Informationen über mobile Zählerprüfeinrichtungen zur Verfügung stellen.

Da die Messelemente des MC3 unabhängig voneinander justiert sind, können die Vor-Ort-Messungen auch nacheinander pro Phase mit einphasiger Belastung durchgeführt werden.

Aufgrund der geringen Temperatur- und Spannungsfehler wird bei Vor-Ort-Messungen an MC3-Zählern annähernd eine Genauigkeit wie unter Laborbedingungen erreicht.

3.3 Justierung

MC3-Zähler werden im Fertigungsprozess digital justiert. Da es keine Regel-einrichtungen gibt, die während der Einsatzdauer des Zählers ihre Einstellwerte ändern könnten, ist keine Nachjustierung notwendig. Falls dennoch gewünscht, kann eine Nachjustierung durch Actaris in der Fabrik vorgenommen werden.

4 Wartung

MC3-Zähler werden unter Verwendung der aktuellen elektronischen Komponenten und mit den modernsten Fertigungstechnologien hergestellt und zeichnen sich durch eine herausragende Zuverlässigkeit aus. Die Zähler sind daher grundsätzlich wartungsfrei. Falls trotzdem einmal ein Zähler beschädigt sein oder ein Fehlverhalten zeigen sollte, bitten wir, folgendermassen vorzugehen:

- Informieren Sie Ihren zuständigen Actaris-Repräsentanten und schicken Sie die Zähler zwecks Fehleranalyse und Reparatur zur Zählerfabrik in Hameln.
- Die Zähler müssen für den Transport sorgfältig verpackt werden. Nach Möglichkeit sollte die Originalverpackung verwendet werden.
- Beschreiben Sie den festgestellten Fehler so detailliert wie möglich.
- Fügen Sie der Sendung für eventuelle Rückfragen den Namen und die Telefonnummer der Kontaktperson hinzu.

5 Ersatzteile und Zubehör

Die folgenden Ersatzteile und Zubehörteile werden bereitgehalten und können über Ihren zuständigen Actaris-Repräsentanten bestellt werden:

Artikelnummer	Bezeichnung
811 901 837 000	Zählerkappe, transparent
811 908 060 000	Klemmendeckel
811 929 082 000	Obere Aufhängelasche
811 909 915 000	Hauptklemmenschraube
811 909 920 000	Schraube für Spannungslasche
811 909 588 000	Schraube mit Kerbe für Spannungslasche

Tabelle 11: Ersatzteile und Zubehör

Anhang A

MC3 Abmessungen

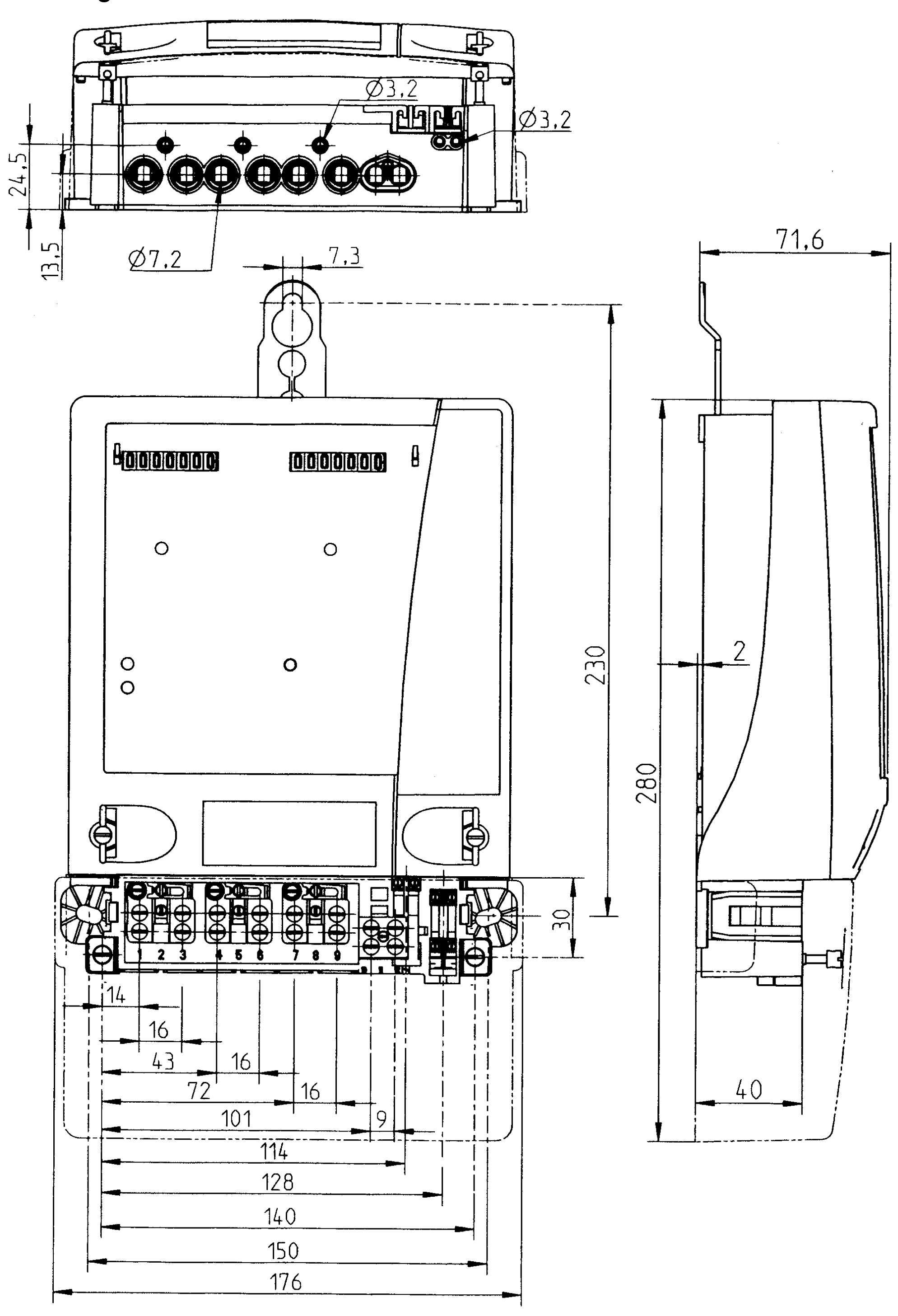


Bild A1: Hauptabmessungen und Klemmenblock für Zähler bis 85 A

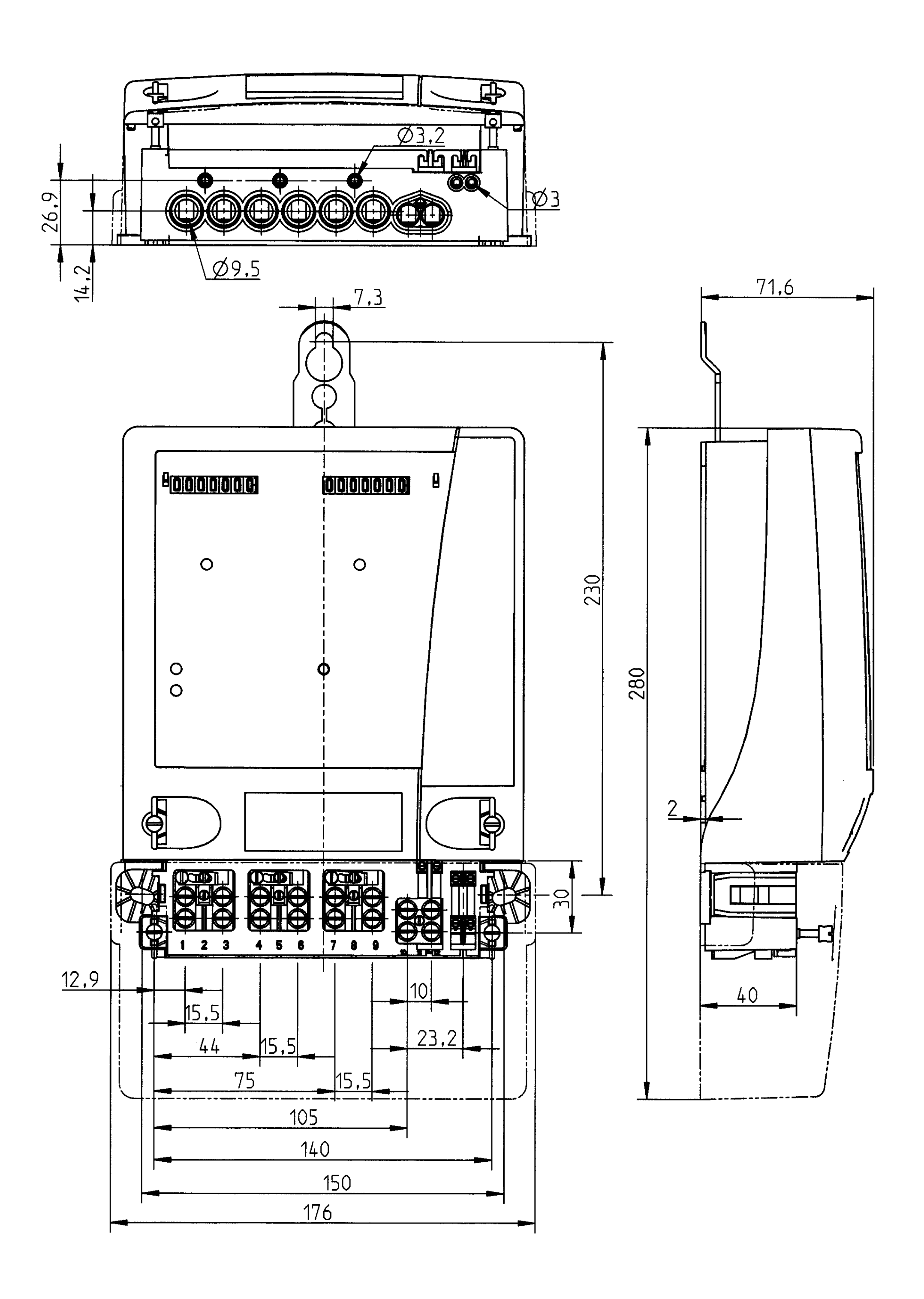


Bild A2: Hauptabmessungen und Klemmenblock für Zähler bis 120 A

Anhang B

MC3 Schaltbilder

Die Schaltbilder entsprechen der DIN 43856.

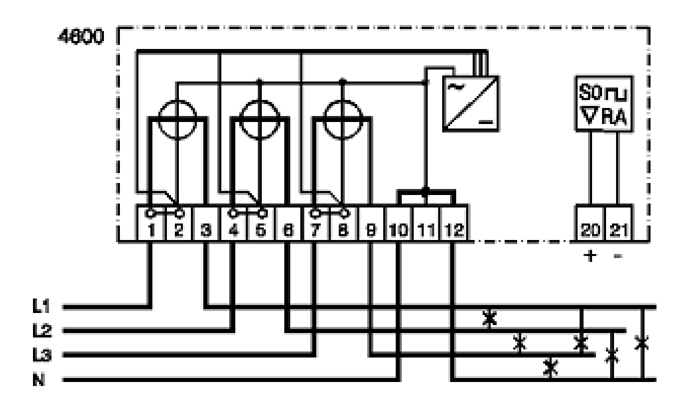


Bild B1: 3-Phasen 4-Leiter-Zähler mit Eintarifzählwerk und Impulsausgang (Schaltungsnummer 4600)

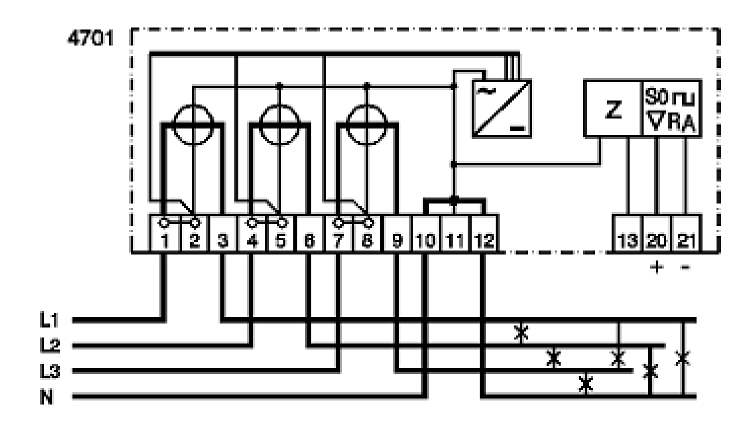


Bild B2: 3-Phasen 4-Leiter-Zähler mit Doppeltarifzählwerk und Impulsausgang (Schaltungsnummer 4701)

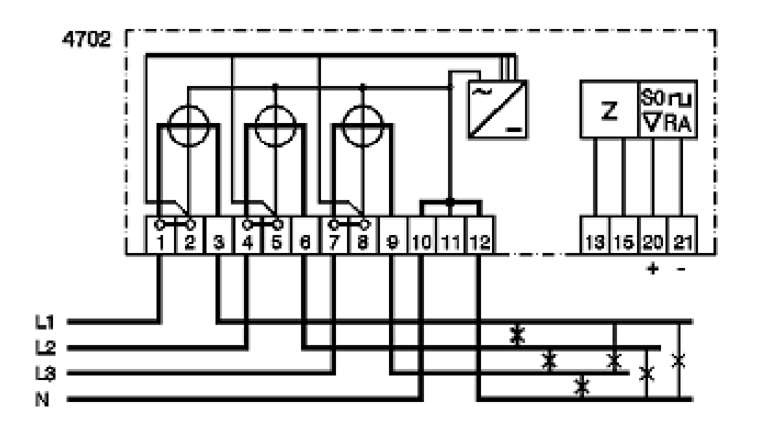


Bild B3: 3-Phasen 4-Leiter-Zähler mit Doppeltarifzählwerk und Impulsausgang, potentialfreie Tarifsteuerung (Schaltungsnummer 4702)

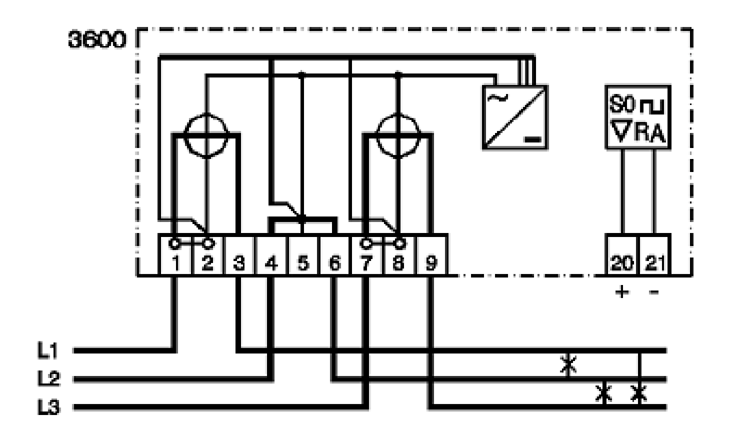


Bild B4: 3-Phasen 3-Leiter-Zähler (MB3) mit Eintarifzählwerk und Impulsausgang (Schaltungsnummer 3600)

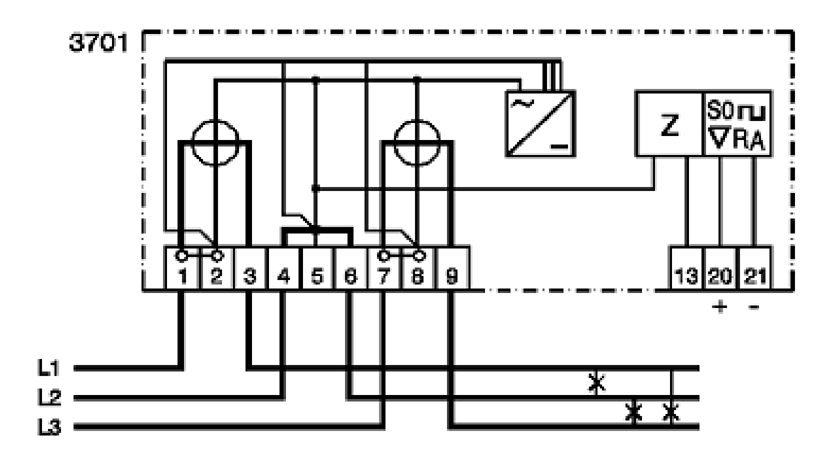


Bild B5: 3-Phasen 3-Leiter-Zähler (MB3) mit Doppeltarifzählwerk und Impulsausgang (Schaltungsnummer 3701)

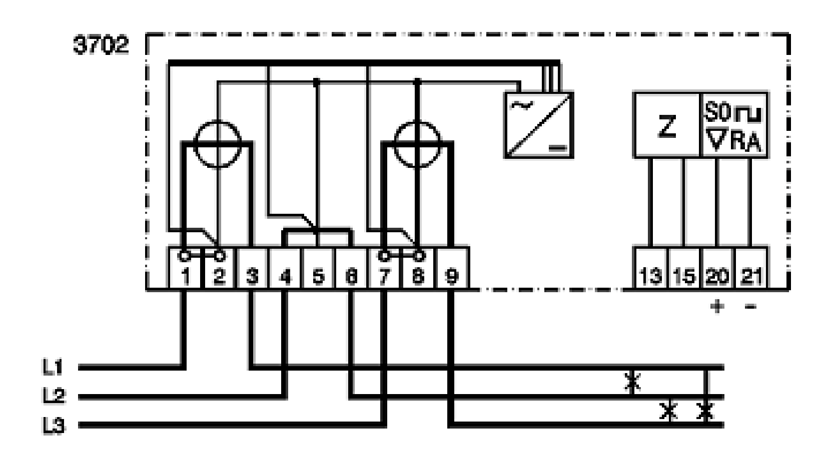


Bild B6: 3-Phasen 3-Leiter-Zähler (MB3) mit Doppeltarifzählwerk und Impulsausgang, potentialfreie Tarifsteuerung (Schaltungsnummer 3702)

Actaris Zähler & Systemtechnik GmbH
Kuhbrückenstraße 2-4
D-31785 Hameln - Germany
www.actaris.com

tel +49 51 51 78 20
fax +49 51 51 78 25 88